

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-261015

(P2003-261015A)

(43) 公開日 平成15年9月16日 (2003.9.16)

| (51) Int. Cl. | 識別記号 | F I | テームコード (参考) |
|---------------|------|---------|-------------|
| B 6 0 T | 8/00 | B 6 0 T | D 3 D 0 4 6 |
| | 7/02 | | D |
| | 7/06 | | E |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2002-63155 (P2002-63155)

(22) 出願日 平成14年3月8日 (2002.3.8)

(71) 出願人 000167406

株式会社日立ユニシアオートモティブ
神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 中川 武人

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ
ニシアジェックス内

(74) 代理人 100119644

弁理士 綾田 正道 (外3名)

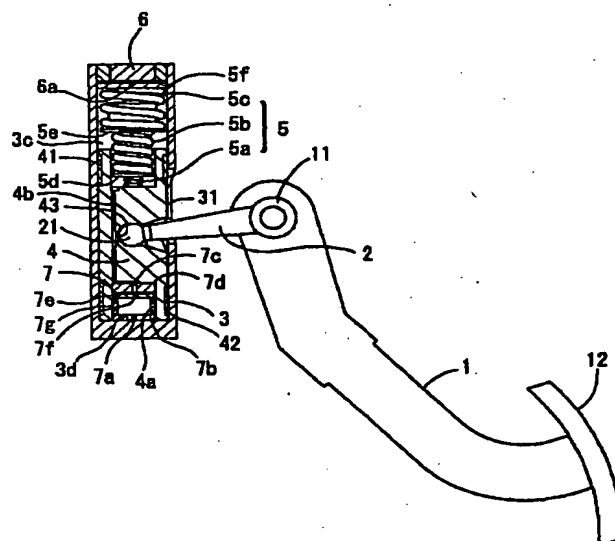
Fターム (参考) 3D046 BB03 HH02 HH16 LL02 LL14
LL54

(54) 【発明の名称】 ブレーキ操作ストローク発生装置

(57) 【要約】

【課題】 スムーズなブレーキ操作を確保して摺動部材の摩耗を抑えつつ、装置の軸方向長さの短縮が可能で車両搭載性の自由度を高めると共に、運転者の安全性を高め、かつ、低コストで耐久性に優れたヒステリシス特性付与機構をブレーキ操作ストローク発生装置と一体にかつコンパクトに組み込むことを可能とする。

【解決手段】 筒状ハウジング3内を上部エア室3cと下部エア室3dに画成するピストン4と、上部エア室3cと下部エア室3dとの間を連通する連通路4bの途中に介装されていて連通路4bを流通するエアの流通を制限することでピストン4の移動にヒステリシス特性を付与するヒステリシス特性付与手段7と、ピストン4の直線移動に対しブレーキペダル1を押し戻す方向の反力を発生させる反力発生部材5と、備え、リンク2の回動部がピストン4の中途部側面に対し移動可能かつ回動可能に連係される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 運転者のブレーキ操作に応じて車両を制動するブレーキ装置に用いられるブレーキ操作ストローク発生装置であって、

回動軸支部を中心として所定範囲回動可能なブレーキペダルと、

該ブレーキペダルの回動軸支部を中心としてブレーキペダルの回動と同期回動するリンクと、

筒状ハウジング内において該筒状ハウジング内を第1室と第2室に画成して所定のストローク範囲だけ直線移動可能に設けられた操作ストローク発生用ピストンと、

前記筒状ハウジングにおける第1室と第2室との間を連通する連通路と、

該連通路の途中に介装されていて該連通路を流通するエアの流通を制限することによりピストンの移動にヒステリシス特性を付与するヒステリシス特性付手段と、

該操作ストローク発生用ピストンの直線移動に対し前記ブレーキペダルを押し戻す方向の反力を発生させる反力発生部材と、を備え、

前記リンクの回動部が前記操作ストローク発生用ピストンの中途部側面に対し該ピストンの移動軸とは略直交する方向に移動可能かつ回動可能に連係されることにより前記リンクの回動運動が前記操作ストローク発生用ピストンの直線運動に変換伝達されるように構成されていることを特徴とするブレーキ操作ストローク発生装置。

【請求項2】 前記連通路およびヒステリシス特性付手段が、前記操作ストローク発生用ピストンに形成されていることを特徴とする請求項1記載のブレーキ操作ストローク発生装置。

【請求項3】 前記ヒステリシス特性付手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室と第2室との間の流通を制限的に許容する絞り穴で構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載のブレーキ操作ストローク発生装置。

【請求項4】 前記ヒステリシス特性付手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室と第2室のうちの一方から他方への流通のみを許容する一方弁と該一方弁をバイパスする絞り穴とで構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載のブレーキ操作ストローク発生装置。

【請求項5】 前記一方弁の開閉にセット荷重が付与されていることを特徴とする請求項4記載のブレーキ操作ストローク発生装置。

【請求項6】 前記ヒステリシス特性付手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室から第2室への流通のみを許容する第1の一方弁と該第1の一方弁をバイパスする第1の絞り穴、および、前記第2室から第1室への流通のみを許容する第2の一方弁と該第2の一方弁をバイパスする第2の絞り穴とで構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載のブレーキ操作ストローク

発生装置。

【請求項7】 前記ヒステリシス特性付手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室から第2室への流通のみを制限的に許容する第1の差圧弁と、前記第2室から第1室への流通のみを制限的に許容する第2の差圧弁とで構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載のブレーキ操作ストローク発生装置。

【請求項8】 前記操作ストローク発生用ピストンにおける移動軸方向の軸心部に前記リンクの回動部が連係されていることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のブレーキ操作ストローク発生装置。

【請求項9】 前記操作ストローク発生用ピストンに対する前記リンクの回動部がブレーキペダルの回動軸支部より高い位置で連係されていることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載のブレーキ操作ストローク発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フルードを用いることなく、運転者のブレーキ操作に応じて車両を制動するブレーキ装置に用いられるブレーキ操作ストローク発生装置に関し、特に、車両搭載性自由度の向上技術、および、ブレーキ操作にヒステリシス特性を付与するヒステリシス特性付機構の改良技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ブレーキ操作ストローク発生装置としては、例えば、特開2000-1163号公報に記載されているものが知られている。この従来例のブレーキ操作ストローク発生装置は、ブレーキ操作時のフィーリング向上を図るため、ヒステリシス特性付機構が付加されたもので、その一実施例として図17に示すように、内部に軸方向移動可能に収容されたピストン101を有するハウジング102と、一端を前記ピストン101の運転席側の開口端面部に、他端はクレビス103を介してブレーキペダル104の中間部にそれぞれ回動可能に連係されたロッド105と、前記ハウジング102に軸方向摺動可能に設けられた中間部材106およびストッパ107を含み、中間部材106はペダル操作に連動して軸方向に摺動し、その移動量はプラグ部材108によって制限される。そして、ブレーキ操作に対しヒステリシス特性を付与するためのゴム等を主体とする円筒状のヒステリシス弾性体109が、ピストン101および中間部材106の両外周にまたがって設けられ、このヒステリシス弾性体109の外周面がハウジング102の内周面に沿って摺動する際の摺動抵抗によりブレーキ操作にヒステリシスを付与する構造となっている。しかしながら、ヒステリシス弾性体109（弾性部材）の摺動抵抗でヒステリシス特性を付与するものにおいては、ヒステリシス弾性体109が摩耗することで耐用年数が

限られたものとなる。

【0003】そこで、従来例においては、他の実施例において、図18に示すように、操作ストローク発生装置におけるハウジング102の外部に、ヒステリシス付与機構としての選択的ダンパ110がブレーキペダル104と車体との間に設けられたものが開示されている。この選択的ダンパ110は、シリンダ111内におけるピストン112の移動によるシリンダ111内エア室の容積変化に基づく大気との圧力差を利用し、エア室内底部に形成されたエア通路113にチェックバルブ114が設けられている。このチェックバルブ114は、ボール弁とバルブシートを備え、該バルブシートには大気方向へのエアの流通を絞るコンスタントオリフィス117が形成された構造となっていて、このコンスタントオリフィス117とチェックバルブ114による一方向絞り作用により、ブレーキ操作の戻り側においてに所定のヒステリシス特性を与えるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来例のブレーキ操作ストローク発生装置にあっては、ブレーキペダル104は操作ストロークセンサ115を軸支点として車体に回動自在に固定されており、パッド116と軸支点となる操作ストロークセンサ115との中間部に前記ロッド105とブレーキペダル104との回動自在な連結部が設けられ、これにより、ブレーキペダル104の円弧運動をピストン101の直線運動に変換する必要がある。このため、直線運動に変換するために介在されたリンク機構（ロッド105）として、ある程度の長さを確保する必要がある。即ち、ロッド105が短いと、ロッド105とブレーキペダル104との回動連結部の円弧運動により、ピストン101との回動係部を中心とするロッド105の回動傾斜角度が大きく、ピストン101の直線移動方向に対するロッド105からの入力角度の傾斜が大きくなるため、ピストン101を径方向に押圧する分力が大きくなり、しかも、この分力方向が頻繁に入れ替わるような動きとなるため、ピストン101をスムーズに直線運動させることができずブレーキペダル104がギクシャクした動きとなる。従って、ピストン101のスムーズな直線運動を得るためには、ロッド105の長さを十分に確保して回動傾斜角度を極力小さく抑える必要があることから、ストローク発生装置全体の軸方向長さが長くなり、このため、車室内への配置が困難となる等、車両搭載性の自由度に欠けるとい

う問題点を有していた。

【0005】また、ブレーキ操作ストローク発生装置全体の軸方向長さが長く、しかも、ブレーキペダル104における回動軸支点となる操作ストロークセンサ114部とブレーキパッド112との中間部にロッド105が連結された構造では、車両前面衝突時による影響がブレーキ操作ストローク発生装置まで及ぶ可能性が高くなると共に、そのような場合においては、ブレーキペダル1

04を運転者側に押圧するため、危険性が高くなるという問題点がある。

【0006】また、図17に示すように、ヒステリシス弾性体109（弾性部材）の摺動抵抗でヒステリシスを付与する従来例においては、前述のように、ヒステリシス弾性体109が摩耗することで耐用年数が限られたものとなるという問題がある。また、図18に示すように、選択的ダンパ110を用いるものにおいては、操作ストローク発生装置の他に独立して機構を設ける必要があるため、かさばると共に、コストアップを招くことになる。さらに、チェックバルブ114が大気との間を連通するエア通路113に設けられた構造であるため、大気中に含まれる埃やゴミ等の異物がチェックバルブ113に混入し、チェックバルブ113の正常な働きを害する虞がある等、耐久性の面でも問題がある。

【0007】本発明は、上述の従来の問題点に着目してなされたもので、スムーズなブレーキ操作を確保して摺動部材の摩耗を抑えつつ、装置の軸方向長さの短縮が可能で車両搭載性の自由度を高めることができると共に、運転者の安全性を高めることができ、さらには、低コストで耐久性に優れたヒステリシス特性付与機構をブレーキ操作ストローク発生装置と一体にかつコンパクトに組み込むことができるブレーキ操作ストローク発生装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明請求項1記載のブレーキ操作ストローク発生装置は、運転者のブレーキ操作に応じて車両を制動するブレーキ装置に用いられるブレーキ操作ストローク発生装置であって、回動軸支部を中心として所定範囲回動可能なブレーキペダルと、該ブレーキペダルの回動軸支部を中心としてブレーキペダルの回動と同期回動するリンクと、筒状ハウジング内において該筒状ハウジング内を第1室と第2室に画成して所定のストローク範囲だけ直線移動可能に設けられた操作ストローク発生用ピストンと、前記筒状ハウジングにおける第1室と第2室との間を連通する連通路と、該連通路の途中に介装されていて該連通路を流通するエアの流通を制限することによりピストンの移動にヒステリシス特性を付与するヒステリシス特性付与手段と、該操作ストローク発生用ピストンの直線移動に対し前記ブレーキペダルを押し戻す方向の反力を発生させる反力発生部材と、備え、前記リンクの回動部が前記操作ストローク発生用ピストンの中途部側面に対し該ピストンの移動軸とは略直交する方向に移動可能かつ回動可能に連係されることにより前記リンクの回動運動が前記操作ストローク発生用ピストンの直線運動に変換伝達されるように構成されている手段とした。

【0009】請求項2記載のブレーキ操作ストローク発生装置は、請求項1記載のブレーキ操作ストローク発生装置において、前記連通路およびヒステリシス特性付与

手段が、前記操作ストローク発生用ピストンに形成されている手段とした。

【0010】請求項3記載のブレーキ操作ストローク発生装置は、請求項1または2に記載のブレーキ操作ストローク発生装置において、前記ヒステリシス特性付与手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室と第2室との間の流通を制限的に許容する絞り穴で構成されている手段とした。

【0011】請求項4記載のブレーキ操作ストローク発生装置は、請求項1または2に記載のブレーキ操作ストローク発生装置において、前記ヒステリシス特性付与手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室と第2室のうちの一方から他方への流通のみを許容する一方弁と該一方弁をバイパスする絞り穴とで構成されている手段とした。

【0012】請求項5記載のブレーキ操作ストローク発生装置は、請求項4記載のブレーキ操作ストローク発生装置において、前記一方弁の開閉にセット荷重が付与されている手段とした。

【0013】請求項6記載のブレーキ操作ストローク発生装置は、請求項1または2に記載のブレーキ操作ストローク発生装置において、前記ヒステリシス特性付与手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室から第2室への流通のみを許容する第1の一方弁と該第1の一方弁をバイパスする第1の絞り穴、および、前記第2室から第1室への流通のみを許容する第2の一方弁と該第2の一方弁をバイパスする第2の絞り穴とで構成されている手段とした。

【0014】請求項7記載のブレーキ操作ストローク発生装置は、請求項1または2に記載のブレーキ操作ストローク発生装置において、前記ヒステリシス特性付与手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室から第2室への流通のみを制限的に許容する第1の差圧弁と、前記第2室から第1室への流通のみを制限的に許容する第2の差圧弁とで構成されている手段とした。

【0015】請求項8記載のブレーキ操作ストローク発生装置は、請求項1～7のいずれかに記載のブレーキ操作ストローク発生装置において、前記操作ストローク発生用ピストンにおける移動軸方向の軸心部に前記リンクの回動部が連係されている手段とした。

【0016】請求項9記載のブレーキ操作ストローク発生装置は、請求項1～8のいずれかに記載のブレーキ操作ストローク発生装置において、前記操作ストローク発生用ピストンに対する前記リンクの回動部がブレーキペダルの回動軸支部より高い位置で連係されている手段とした。

【0017】

【作用】この発明請求項1記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、上述のように、ブレーキペダルの回動軸支部を中心としてブレーキペダルの回動と同期回動す

るリンクの回動部が操作ストローク発生用ピストンの中途部側面に対し該ピストンの移動軸とは略直交する方向に移動可能かつ回動可能に連係されることによりリンクの回動運動が操作ストローク発生用ピストンの直線運動に変換伝達されるが、その際、リンクの回動によって操作ストローク発生用ピストンに入力される運動のうち該操作ストローク発生用ピストンを径方向に押圧する分力は、操作ストローク発生用ピストンに対しリンクの回動部が径方向に移動することによって吸収されるため、リンクの長さを十分に確保することなしに、操作ストローク発生用ピストンをスムーズに直線運動させることができるようになる。

【0018】また、リンクが筒状ハウジングの軸線方向に配置されることなしに、操作ストローク発生用ピストンの中途部側面側においてその軸線方向に対し略直交する状態に設けられることで、ブレーキ操作ストローク発生装置の軸方向長さの短縮が可能で、車室内への配置が可能になる等、車両搭載性の自由度を高めることができるようになる。また、ブレーキ操作ストローク発生装置の軸方向長さの短縮が可能であるため、車両前面衝突時による影響がブレーキ操作ストローク発生装置まで及ぶ可能性が少なくなり、これにより、運転者の安全性を高めることができるようになる。

【0019】また、前記リンクの回動部が操作ストローク発生用ピストンの中途部側面に対し該ピストンの移動軸とは略直交する方向に移動可能かつ回動可能に連係されることにより、筒状ハウジング内において該筒状ハウジング内を第1室と第2室に画成して所定のストローク範囲だけ直線移動可能な状態に操作ストローク発生用ピストンを設けることができる。そして、前記筒状ハウジングにおける第1室と第2室との間を連通する連通路の途中に該連通路を流通するエアの流通を制限することによりピストンの移動にヒステリシス特性を付与するヒステリシス特性付与手段を設けた構成としたことで、筒状ハウジング内における操作ストローク発生用ピストンの摺動を確保するための空間および操作ストローク発生用ピストンをヒステリシス特性付与手段を作動させるための空間および部材の一部として共用した状態となり、これにより、装置全体のコンパクト化と部品点数の削減によるコストの低減化が可能となる。また、前記ヒステリシス特性付与手段には筒状ハウジング内における第1室と第2室のエアが流通するのみで外気とは完全に遮断されているため、埃やゴミ等の異物が混入する虞がなく、これにより耐久性に優れたヒステリシス特性付与手段が得られる。

【0020】請求項2記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項1において、前記連通路およびヒステリシス特性付与手段が、操作ストローク発生用ピストンに形成されることで、筒状ハウジング外に突出することなしにヒステリシス特性付与手段を組み込むことがで

10

20

30

40

50

き、これによりさらに装置全体をコンパクト化できるようになる。

【0021】請求項3記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項1または2において、前記ヒステリシス特性付与手段が、筒状ハウジングにおける第1室と第2室との間の流通を制限的に許容する絞り穴で構成されることで、ブレーキペダルの踏み込み時およびブレーキペダルの戻り時の両方に速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができる。

【0022】請求項4記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項1または2において、前記ヒステリシス特性付与手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室と第2室のうち的一方から他方への流通のみを許容する一方弁と該一方弁をバイパスする絞り穴とで構成されることで、ブレーキペダルの踏み込み時またはブレーキペダルの戻り時のいずれか一方において速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができる。

【0023】請求項5記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項4において、前記一方弁の開閉にセット荷重が付与された構成とすることで、ブレーキペダルの踏み込み時またはブレーキペダルの戻り時のいずれか一方では絞り穴により速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与できると共に、もう一方では一方弁のセット荷重により速度に対し2/3乗特性のヒステリシス特性を付与することができるもので、これにより、ヒステリシス特性のチューニング自由度が高くなる。

【0024】請求項6記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項1または2において、前記ヒステリシス特性付与手段が、筒状ハウジングにおける第1室から第2室への流通のみを許容する第1の一方弁と該第1の一方弁をバイパスする第1の絞り穴、および、前記第2室から第1室への流通のみを許容する第2の一方弁と該第2の一方弁をバイパスする第2の絞り穴とで構成されることで、ブレーキペダルの踏み込み時とブレーキペダルの戻り時とで異なったヒステリシス特性（速度に対し2乗特性）を付与することができるもので、これにより、ヒステリシス特性のチューニング自由度が高くなる。

【0025】請求項7記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項1または2において、前記ヒステリシス特性付与手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室から第2室への流通のみを制限的に許容する第1の差圧弁と、前記第2室から第1室への流通のみを制限的に許容する第2の差圧弁とで構成されることで、ブレーキペダルの踏み込み時とブレーキペダルの戻り時とで異なったヒステリシス特性（速度に対し2/3乗特性）を付与することができるもので、これにより、ヒステリシス特性のチューニング自由度が高くなる。

【0026】請求項8記載のブレーキ操作ストローク発

生装置では、請求項1〜7において、前記操作ストローク発生用ピストンにおける移動軸方向の軸心部にリンクの回動部が連係されている手段としたことで、操作ストローク発生用ピストンをよりスムーズに直線運動させることができるようになる。

【0027】請求項9記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項1〜8において、前記操作ストローク発生用ピストンに対するリンクの回動部がブレーキペダルの回動軸支部より高い位置で連係されることで、車両前面衝突時による影響がブレーキ操作ストローク発生装置まで及んだとしても、回動軸支部を中心としてブレーキペダルを運転者とは反対側（車両の前方）に向けて回動させることになるため、運転者の安全性をさらに高めることができるようになる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

（発明の実施の形態1）まず、本発明の実施の形態1の構成を図1〜4に基いて説明する。図1は本発明の実施の形態1のブレーキ操作ストローク発生装置を示す一部縦断側面図、図2は同斜視図、図3は同作動説明図、図4は要部拡大断面図であり、これらの図において、1はブレーキペダル、2はリンク、3は筒状ハウジング、4はピストン、5は反力発生部材、6は荷重センサ、7はヒステリシス特性付与手段を示す。

【0029】さらに詳述すると、前記ブレーキペダル1は、その上端部に回動軸支部を構成する軸受筒11が設けられ、下端部にブレーキパッド12が設けられていて、前記軸受筒11部を中心として所定範囲回動可能となっている。前記リンク2は、前記軸受筒11から車両の前方に向けて突出する状態に設けられていて、ブレーキペダル1の回動軸支部となる軸受筒11を中心としてブレーキペダル1の回動と同期回動可能に設けられている。そして、該リンク2の先端部には前記ピストン4に連係させる球状の先端回動部21が設けられている。

【0030】前記筒状ハウジング3は、内部に中空部を有する有底円筒状に形成されていて、側面の上下両端部に備えた車体への取付フランジ部3a、3bにおいて、垂直方向が軸方向となる状態で車体に固定されている。

そして、前記筒状ハウジング3内の下方には前記ピストン4が直線移動可能に収容されている。該ピストン4は操作ストローク発生用ピストンを構成するもので、その上下両端部外周には摺動シールを兼ねた摺動案内リング41、42が装着されている。

【0031】前記ピストン4の軸方向中間部で前記リンク2の先端回動部21との対向面には、球状の先端回動部21をピストン4の移動軸（垂直方向）とは直交する方向（水平方向）に移動可能かつ回動可能に連係させるための連係穴43が形成されている。また、この連係穴43と対向する筒状ハウジング3の軸方向中途部側壁面

には、連係穴43に対する回動部21の連係組み付けを可能とすると共に、該組み付け状態におけるリンク2の回動を確保するための切欠部31が形成されている。そして、前記球状の先端回動部21がピストン4の移動軸方向の軸心部に位置するように連係穴43に連係されている。

【0032】前記筒状ハウジング3の上端開口部には該上端開口部を閉塞する状態で前記荷重センサ6が固定されることにより、筒状ハウジング3内の上下両端部に前記ピストン4により画成された上部エア室（第1室）3cと下部エア室（第2室）3dがそれぞれ形成されている。そして、前記荷重センサ6とピストン4との間における上部エア室3c内側に前記反力発生部材5が介装されている。この反力発生部材5は、ピストン4の上向き直線移動に対し、リンク2を介してブレーキペダル1を押し戻す方向に反力を発生させる役目をなすもので、反力および直径を異にする3種類の反力スプリング5a、5b、5cで構成され、各反力スプリング5a-5b、5b-5c相互間にそれぞれスプリングリテーナ5d、5eを介装させると共に、反力スプリング5cと荷重センサ6における荷重入力部6aとの間にセンサリテーナ5fを介装させた状態でピストン4と荷重センサ6との間に直列に配置されている。

【0033】なお、前記反力発生部材5の軸方向長さを短縮するために、前記スプリングリテーナ5d、5eはそれぞれ各反力スプリング5a、5b、5cの直径差を利用し、各反力スプリング5a-5b、5b-5c相互を一部軸方向にオーバーラップさせた状態で直列配置可能な構造となっている。

【0034】前記ピストン4には、その下端面に下部エア室3dと連通する大径穴4aが形成されると共に、該大径穴4aと上部エア室3cとの間を連通する連通路4bが形成されている。そして、前記大径穴4a内に前記ヒステリシス特性付与手段7が組み込まれている。

【0035】このヒステリシス特性付与手段7は、ピストン4の移動にヒステリシス特性を付与する働きをなすもので、図3の要部拡大断面図に示すように、大径3eの下端開口部に挿入固定されていてその中央部に下部エア室3dと大径穴4aとの間を連通する連通穴7aを有する受部材7bと、大径穴4a内上端部に収容固定されていてその中央部に大径穴4aと連通路4bとの間を連通する連通穴7cを有するシート部材7dと、該シート部材7dの下面に当接して連通穴7cを閉塞する弁板7eと、該弁板7eの中央部に形成されたコンスタントオリフィス孔7fと、前記弁板7eと受部材7bとの間に介装されていて弁板7eをシート部材7dに当接する方向に付勢する所定のセット荷重を付与するセットスプリング7gとで構成されている。

【0036】次に、この発明の実施の形態1の作用を図4（イ）、（ロ）の作動説明図に基づいて説明する。こ

の発明の実施の形態1のブレーキ操作ストローク発生装置は、上述のように構成されるため、図4の（イ）に示すように、運転者によるブレーキ操作が行われていない状態においては、反力発生部材5の反発力によりピストン4が下方へ押圧され、これにより、リンク2およびブレーキペダル1が軸支筒11部を中心として反時計方向に回動された状態となっている。この状態においては、反力発生部材5の上向き反力は小さな値となっており、この状態で荷重センサ6で検出される荷重値では車両の制動がなされないような設定となっている。

【0037】次に、図4の（ロ）に示すように、運転者がブレーキ操作を行うと、ブレーキペダル1の踏み込み量に応じて該ブレーキペダル1およびリンク2が軸受筒11部を中心として時計方向に同期回動し、これにより、リンク2における球状の先端回動部21が上向きに回動し、この先端回動部21の回動による垂直方向の直線移動量に応じて徐々に強くなる反力発生部材5の反発力に抗してピストン4を上向きにストロークさせるが、ヒステリシス特性付与手段7により、ピストン4のストローク速度（ブレーキペダル1の踏み込み速度）に応じたヒステリシス特性が付与される。

【0038】即ち、ピストン4が上向きにストロークすると、上部エア室3c内のエア圧が上昇し、下部エア室3d内のエア圧が低下するため、差圧により上部エア室3c内のエアが連通路4bを経由して下部エア室3d側に流れ込もうとするが、まず弁板7eに形成されたコンスタントオリフィス孔7fでその流通量が制限されることで、ピストン4のストローク速度（ブレーキペダル1の踏み込み速度）に対し2乗特性のヒステリシス特性が付与される。そして、ピストン4のストローク速度が所定以上となり、弁板7eの上下で発生する差圧がセットスプリング7gのセット荷重を越えると、弁板7eの開始弁が開閉され、ピストン4のストローク速度（ブレーキペダル1の踏み込み速度）に対し2/3乗特性のヒステリシス特性が付与される。従って、ブレーキペダル1の踏み込み時にその踏み込み速度に応じて付与されるヒステリシス特性により、良好なブレーキ操作フィーリングを得ることができる。

【0039】一方、前記荷重センサ6では反力発生部材5の反発力に応じた荷重値が検出され、この荷重検出値に応じた制動力を発生させる。以上のようにピストン4がストロークすることにより、ブレーキ操作時に所定の操作ストロークを発生させることができると共に、ブレーキペダル1の踏み込み量および踏力に応じて反力発生部材5で徐々に発生する反力によって、マスタシリンダを用いたブレーキ装置と同様のブレーキ操作フィーリングを得ることができると共に、踏み込み量および踏力に応じた制動力を発生させることができる。

【0040】そして、反力発生部材5を構成する3種類の反力スプリング5a、5b、5cが全て縮み込むか、

スプリングリテーナ5 d、5 e、センサリテーナ5 f 同士、およびスプリングリテーナ5 dとピストン4が互いに当接した時点でピストン4の移動が停止される。

【0041】次に、ブレーキペダル1の踏み込みを解除すると、反力発生部材5の反発力によりピストン4が下方へ押圧されて下向きにストロークすることで、下部エア室3 d内のエア圧が上昇し、上部エア室3 c内のエア圧が低下するため、差圧により下部エア室3 d内のエアが連通路4 bを経由して上部エア室3 c側に流れ込もうとするが、弁板7 eに形成されたコンスタントオリフィス孔7 fでその流通量が制限されることで、ピストン4のストローク速度に対し2乗特性のヒステリシス特性が付与されるもので、これにより、ブレーキペダル1から足が外れた場合におけるブレーキペダル1の急激な跳ね返りを防止することができる。

【0042】以上詳細に説明してきたように、この発明の実施の形態1のブレーキ操作ストローク発生装置にあっては、上述のように、ブレーキペダル1の回転軸支部となる軸受筒1 1部を中心としてブレーキペダル1の回転と同期回転するリンク2における先端回転部2 1がピストン4に対し該ピストン4の垂直移動軸方向とは直交する方向に移動可能かつ回転可能に係合されることによりリンク2の回転運動がピストン4の垂直方向の直線運動に変換伝達されるが、その際、リンク2の回転によってピストン4に入力される運動のうち該ピストン4を径方向に押圧する分力は、ピストン4の係合穴4 3に対しリンク2における球状の回転部2 1が径方向（水平方向）に移動することによって吸収されるため、リンク2の長さを十分に確保することなしに、ピストン4をスムーズに垂直方向に直線運動させることができるようになる。また、前記リンク2が筒状ハウジング3の軸線方向に配置されることなしに、ピストン4の側面側においてその軸線方向に対し直交する状態に設けられることで、ブレーキ操作ストローク発生装置の軸方向長さの短縮が可能で、車室内への配置が可能になる等、車両搭載性の自由度を高めることができるようになるという効果が得られる。

【0043】また、前記スプリングリテーナ5 d、5 eはそれぞれ各反力スプリング5 a、5 b、5 cの直径差を利用し、各反力スプリング5 a-5 b、5 b-5 c相互を一部軸方向にオーバーラップさせた状態で直列配置可能な構造としたことで、反力発生部材5の軸方向長さを短縮することができ、これにより、装置のコンパクト化が可能となる。

【0044】また、前記リンク2の先端回転部2 1をピストン4の中途部側面に対し該ピストン4の移動軸とは略直交する方向に移動可能かつ回転可能に係合させることにより、筒状ハウジング3内において該筒状ハウジング3内を上部エア室3 cと下部エア室3 dに画成して所定のストローク範囲だけ直線移動可能な状態にピストン

4を設けることができるようになると共に、筒状ハウジング3における上部エア室3 cと下部エア室3 dとの間を連通する連通路4 bの途中に該連通路4 bを流通するエアの流通を制限することによりピストン4の移動にヒステリシス特性を付与するヒステリシス特性付与手段7を設けた構成としたことで、筒状ハウジング3内におけるピストン4の摺動を確保するための空間およびピストン4を、ヒステリシス特性付与手段7を動作させるための空間および部材の一部として共用することができるようになり、これにより、装置全体のコンパクト化と部品点数の削減によるコストの低減化が可能になるという効果が得られる。

【0045】また、前記ヒステリシス特性付与手段7には筒状ハウジング3内における上部エア室3 cと下部エア室3 d内のエアが相互に流通するのみで外気とは完全に遮断されているため、埃やゴミ等の異物が混入する虞がなく、これにより耐久性に優れたヒステリシス特性付与手段7が得られるようになる。

【0046】また、前記連通路4 bおよびヒステリシス特性付与手段7が、ピストン4に形成されることで、筒状ハウジング3外に突出することなしにヒステリシス特性付与手段7を組み込むことができ、これによりさらに装置全体をコンパクト化できるようになる。

【0047】また、前記弁板7 eの開閉にセットスプリング7 gによるセット荷重が付与されると共に、弁板7 eにコンスタントオリフィス孔7 fを設けた構成とすることで、ブレーキペダル1の踏み込み時においては弁板7 eに付与されたセットスプリング7 gのセット荷重によりブレーキペダル1の踏み込み速度に対し2/3乗特性のヒステリシス特性を付与することができ、また、ブレーキペダル1の戻り時においてはコンスタントオリフィス孔7 fによりブレーキペダル1の戻り速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができるもので、コンスタントオリフィス孔7 fの絞り量およびセットスプリング7 gのセット荷重を任意に設定することにより、ブレーキペダル1の踏み込み方向と戻り方向のヒステリシス特性を自由にチューニングすることができるようになる。

【0048】次に、本発明の他の実施の形態を説明する。なおこの他の発明の実施の形態の説明にあたっては、前記発明の実施の形態1と同様の構成部分は同一の符号をつけてその説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

（発明の実施の形態2）この発明の実施の形態2のブレーキ操作ストローク発生装置は、図5～7に示すように、ブレーキペダル1の回転軸支部となる軸支穴1 3の上部にブレーキペダル1の上端部分から略水平方向に折曲する折曲片1 4が延設され、この折曲片1 4の上面に略垂直方向に突出する状態で短いリンク2が設けられる一方、該リンク2の上部で車両の前後方向が軸方向とな

る状態で前記筒状ハウジング3が設けられた構成とした点が、前記発明の実施の形態1とは相違したものである。

【0049】即ち、この発明の実施の形態2では、上述のように、筒状ハウジング3がブレーキペダル1の上部に配置されることで、車両前面衝突時による影響がブレーキ操作ストローク発生装置まで及ぶ可能性がさらに少なくなり、これにより、運転者の安全性をさらに高めることができるようになる。また、前記ピストン4に対するリンク2の先端回転部21がブレーキペダル1の回転軸支部となる軸支穴13より高い位置で連係されることで、車両前面衝突時による影響がブレーキ操作ストローク発生装置まで及んだとしても、軸支穴13を中心としてブレーキペダル1を運転者とは反対側（車両の前方）に向けて回転させることになるため、運転者の安全性をさらに高めることができるようになる。

【0050】（発明の実施の形態3）この発明の実施の形態3のブレーキ操作ストローク発生装置は、図8にその要部拡大断面図を示すように、ヒステリシス特性付与手段7の構成部材が大径穴3eに対し上下逆方向に組み込まれた点で前記発明の実施の形態1とは相違したものである。従って、この発明の実施の形態3では、ブレーキペダル1の踏み込み時においてはコンスタントオリフィス孔7fによりブレーキペダル1の踏み込み速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができ、また、ブレーキペダル1の戻り時においては弁板7eに付与されたセットスプリング7gのセット荷重によりブレーキペダル1の戻り速度に対し2/3乗特性のヒステリシス特性を付与することができるもので、コンスタントオリフィス孔7fの絞り量およびセットスプリング7gのセット荷重を任意に設定することにより、ブレーキペダル1の踏み込み方向と戻り方向のヒステリシス特性を自由にチューニングすることができるようになる。

【0051】次に、前記ヒステリシス特性付与手段7の他の例について説明する。

（他の例1）この他の例1のヒステリシス特性付与手段71は、図9の縦断面図、および図10のラビリンス溝パターン図に示すように、シート部材71aに当接して連通穴71bを閉塞する弁板71cと、該弁板71cにおけるシート部材71aとの当たり面に形成されたラビリンス溝71dと、弁板71cをシート部材71aに当接する方向に付勢するセットスプリング71eと、連通孔71fとで構成されたものである。従って、この他の例1では、ブレーキペダル1の踏み込み時また戻り時のいずれか一方においてはラビリンス溝71dにより速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができ、また、もう一方においては弁板71cに付与されたセットスプリング71eのセット荷重により速度に対し2/3乗特性のヒステリシス特性を付与することができるもので、ラビリンス溝71dの絞り量、連通孔7

1fの孔径およびセットスプリング71eのセット荷重を任意に設定することにより、ブレーキペダル1の踏み込み方向と戻り方向のヒステリシス特性を自由にチューニングすることができるようになる。なお、このラビリンス溝71dのパターンは一例であり、任意のパターンに形成することができる。

【0052】（他の例2）この他の例2は、図11の縦断面図に示すように、セットスプリング72aによりセット荷重が付与された弁体72bが当接する環状シート面72cにコンスタントオリフィス72dが打刻されたものである。従って、この他の例2のヒステリシス特性付与手段72では、ブレーキペダル1の踏み込み時また戻り時のいずれか一方においてはコンスタントオリフィス72dにより速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができ、また、もう一方においては弁体72bに付与されたセットスプリング72aのセット荷重により速度に対し2/3乗特性のヒステリシス特性を付与することができるもので、コンスタントオリフィス72dの絞り量およびセットスプリング72eのセット荷重を任意に設定することにより、ブレーキペダル1の踏み込み方向と戻り方向のヒステリシス特性を自由にチューニングすることができるようになる。

【0053】（他の例3）この他の例3は、図12の縦断面図に示すように、内周固定ディスクバルブ73aと、該内周固定ディスクバルブ73aが当接する環状シート面73bにコンスタントオリフィス73cが打刻されたものである。従って、この他の例3のヒステリシス特性付与手段73では、ブレーキペダル1の踏み込み時また戻り時のいずれか一方においてはコンスタントオリフィス73cにより速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができ、また、もう一方においては内周固定ディスクバルブ73aのセット荷重により速度に対し2/3乗特性のヒステリシス特性を付与することができるもので、コンスタントオリフィス73cの絞り量および内周固定ディスクバルブ73aのセット荷重を任意に設定することにより、ブレーキペダル1の踏み込み方向と戻り方向のヒステリシス特性を自由にチューニングすることができるようになる。

【0054】（他の例4）この他の例4は、図13の縦断面図、および図14の要部斜視図に示すように、シート面74aと、該シート面74aに当接する弁部74bにコンスタントオリフィス孔74cを有するチェックプレート74dとで構成されたものである。従って、この他の例4のヒステリシス特性付与手段74では、ブレーキペダル1の踏み込み時また戻り時のいずれか一方においては、コンスタントオリフィス74cにより速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができるもので、コンスタントオリフィス孔74cの絞り量を任意に設定することにより、ヒステリシス特性を自由にチューニングすることができるようになる。

【0055】(他の例5) この他の例5は、図15の縦断面図、および図16の要部斜視図に示すように、コンスタントオリフィス溝75aが形成されたシート部材75bと、該シート部材75bに当接する弁部75cを備えたチェックプレート75dとで構成されたものである。従って、この他の例5のヒステリシス特性付与手段75では、ブレーキペダル1の踏み込み時また戻り時のいずれか一方においてのみ、コンスタントオリフィス溝75aにより速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができるもので、コンスタントオリフィス溝75aの絞り量を任意に設定することにより、ヒステリシス特性を自由にチューニングすることができるようになる。

【0056】以上発明の実施の形態を図面により説明したが、具体的な構成はこれらの発明の実施の形態に限られるものではない。例えば、発明の実施の形態1では、反力発生部材5および荷重センサ6をブレーキ操作によるリンク2の回動側に設けた例を示したが、リンク2の戻り側に設けることもできる。この場合は、反力発生部材5とピストン4との間に荷重センサ6が設けられる。

【0057】また、発明の実施の形態では、反力発生部材の反力を荷重センサ6で検出することにより、ブレーキ操作力を検出するようにした例を示したが、操作ストロークセンサによりブレーキ操作量を検出するようにしてもよい。この場合は、ピストン4のストロークを検出する他に、従来例のようにブレーキペダル1の回動軸支部に設けた操作ストロークセンサ等で検出するようにしてもよい。

【0058】また、発明の実施の形態では、反力発生部材として、反発力および直径を異にする3種類の圧縮コイルスプリングである反力スプリング5a、5b、5cを用いた例を示したが、その数や構成は任意であり、また、その他に、引っ張りスプリング、板スプリング、巻きスプリング、エアスプリング等を、単独もしくは任意に組み合わせて用いることもできる。

【0059】また、発明の実施の形態では、前記連通路およびヒステリシス特性付与手段を、操作ストローク発生用ピストンに形成した最良の例を示したが、筒状ハウジング内もしくは外に形成するようにしてもよい。

【0060】また、ヒステリシス特性付与手段としては、前記例の他に、以下のように構成することができる。

(イ) 筒状ハウジングにおける上部エア室と下部エア室との間の流通を制限的に許容する絞り穴で構成することにより、ブレーキペダルの踏み込み時およびブレーキペダルの戻り時の両方に速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができる。

【0061】(ロ) 筒状ハウジングにおける上部エア室から下部エア室への流通のみを許容する第1の一方弁と該第1の一方弁をバイパスする第1の絞り穴、および、

前記第2室から第1室への流通のみを許容する第2の一方弁と該第2の一方弁をバイパスする第2の絞り穴とで構成することにより、ブレーキペダルの踏み込み時とブレーキペダルの戻り時とで異なったヒステリシス特性(速度に対し2乗特性)を付与することができるもので、これにより、ヒステリシス特性のチューニング自由度が高くなる。

【0062】(ハ) 前記筒状ハウジングにおける上部エア室から下部エア室への流通のみを制限的に許容する第1の差圧弁と、下部エア室から上部エア室1への流通のみを制限的に許容する第2の差圧弁とで構成することにより、ブレーキペダルの踏み込み時とブレーキペダルの戻り時とで異なったヒステリシス特性(速度に対し2/3乗特性)を付与することができるもので、これにより、ヒステリシス特性のチューニング自由度が高くなる。

【0063】また、この発明の実施の形態では、ブレーキ操作におけるストローク発生装置について説明したが、ブレーキペダル以外に、クラッチペダルやアクセルペダル等の操作におけるストローク発生装置にも適用することができる。

【0064】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明請求項1記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、回動軸支部を中心として所定範囲回動可能なブレーキペダルと、該ブレーキペダルの回動軸支部を中心としてブレーキペダルの回動と同期回動するリンクと、筒状ハウジング内において該筒状ハウジング内を第1室と第2室に画成して所定のストローク範囲だけ直線移動可能に設けられた操作ストローク発生用ピストンと、前記筒状ハウジングにおける第1室と第2室との間を連通する連通路と、該連通路の途中に介装されていて該連通路を流通するエアの流通を制限することによりピストンの移動にヒステリシス特性を付与するヒステリシス特性付与手段と、該操作ストローク発生用ピストンの直線移動に対し前記ブレーキペダルを押し戻す方向の反力を発生させる反力発生部材と、備え、前記リンクの回動部が前記操作ストローク発生用ピストンの中途部側面に対し該ピストンの移動軸とは略直交する方向に移動可能かつ回動可能に連係されることにより前記リンクの回動運動が前記操作ストローク発生用ピストンの直線運動に変換伝達されるように構成されている手段としたことで、スムーズなブレーキ操作を確保して摺動部材の摩耗を抑えつつ、装置の軸方向長さの短縮が可能で車両搭載性の自由度を高めることができると共に、運転者の安全性を高めることができ、さらには、低コストで耐久性に優れたヒステリシス特性付与機構をブレーキ操作ストローク発生装置と一体にかつコンパクトに組み込むことができるようになるという効果が得られる。

【0065】請求項2記載のブレーキ操作ストローク発

生装置では、請求項1において、前記連通路およびヒステリシス特性付与手段が、前記操作ストローク発生用ピストンに形成されている手段としたことで、筒状ハウジング外に突出することなしにヒステリシス特性付与手段を組み込むことができ、これにより、さらに装置全体をコンパクト化できるようになる。

【0066】請求項3記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項1または2において、前記ヒステリシス特性付与手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室と第2室との間の流通を制限的に許容する絞り穴で構成されている手段としたことで、ブレーキペダルの踏み込み時およびブレーキペダルの戻り時の両方に速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができるようになる。

【0067】請求項4記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項1または2において、前記ヒステリシス特性付与手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室と第2室のうちの一方から他方への流通のみを許容する一方弁と該一方弁をバイパスする絞り穴とで構成されている手段としたことで、ブレーキペダルの踏み込み時またはブレーキペダルの戻り時のいずれか一方において速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができるようになる。

【0068】請求項5記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項4において、前記一方弁の開閉にセット荷重が付与されている手段としたことで、ブレーキペダルの踏み込み時またはブレーキペダルの戻り時のいずれか一方では絞り穴により速度に対し2乗特性のヒステリシス特性を付与することができると共に、もう一方では一方弁のセット荷重により速度に対し2/3乗特性のヒステリシス特性を付与することができるもので、これにより、ヒステリシス特性のチューニング自由度を高めることができるようになる。

【0069】請求項6記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項1または2において、前記ヒステリシス特性付与手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室から第2室への流通のみを許容する第1の一方弁と該第1の一方弁をバイパスする第1の絞り穴、および、前記第2室から第1室への流通のみを許容する第2の一方弁と該第2の一方弁をバイパスする第2の絞り穴とで構成されている手段としたことで、ブレーキペダルの踏み込み時とブレーキペダルの戻り時とで異なったヒステリシス特性（速度に対し2乗特性）を付与することができるもので、これにより、ヒステリシス特性のチューニング自由度を高めることができるようになる。

【0070】請求項7記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項1または2において、前記ヒステリシス特性付与手段が、前記筒状ハウジングにおける第1室から第2室への流通のみを制限的に許容する第1の差圧弁と、前記第2室から第1室への流通のみを制限的に

許容する第2の差圧弁とで構成されている手段としたことで、ブレーキペダルの踏み込み時とブレーキペダルの戻り時とで異なったヒステリシス特性（速度に対し2/3乗特性）を付与することができるもので、これにより、ヒステリシス特性のチューニング自由度を高めることができるようになる。

【0071】請求項8記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項1～7において、前記操作ストローク発生用ピストンにおける移動軸方向の軸心部にリンクの回動部が連係されている手段としたことで、操作ストローク発生用ピストンをよりスムーズに直線運動させることができるようになる。

【0072】請求項9記載のブレーキ操作ストローク発生装置では、請求項1～8において、前記操作ストローク発生用ピストンに対するリンクの回動部がブレーキペダルの回動軸支部より高い位置で連係されている手段としたことで、車両前面衝突時による影響がブレーキ操作ストローク発生装置まで及んだとしても、回動軸支部を中心としてブレーキペダルを運転者とは反対側（車両の前方）に向けて回動させることになるため、運転者の安全性をさらに高めることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】発明の実施の形態1のブレーキ操作ストローク発生装置を示す一部切側面図である。

【図2】発明の実施の形態1のブレーキ操作ストローク発生装置を示す一部切欠斜視図である。

【図3】発明の実施の形態1のブレーキ操作ストローク発生装置の作動説明図であり、（イ）は非ブレーキ操作時、（ロ）はブレーキ操作時を示す。

【図4】発明の実施の形態1のブレーキ操作ストローク発生装置を示す要部拡大断面図である。

【図5】発明の実施の形態2のブレーキ操作ストローク発生装置を示す一部切側面図である。

【図6】発明の実施の形態2のブレーキ操作ストローク発生装置を示す一部切欠斜視図である。

【図7】発明の実施の形態2のブレーキ操作ストローク発生装置の作動説明図であり、（イ）は非ブレーキ操作時、（ロ）はブレーキ操作時を示す。

【図8】発明の実施の形態3のブレーキ操作ストローク発生装置を示す要部拡大断面図である。

【図9】ヒステリシス特性付与手段の他の例1を示す縦断面図である。

【図10】ヒステリシス特性付与手段の他の例1におけるラビリンス溝パターンを示す図である。

【図11】ヒステリシス特性付与手段の他の例2を示す縦断面図である。

【図12】ヒステリシス特性付与手段の他の例3を示す縦断面図である。

【図13】ヒステリシス特性付与手段の他の例4を示す縦断面図である。

【図14】ヒステリシス特性付与手段の他の例4における要部斜視図である。

【図15】ヒステリシス特性付与手段の他の例5を示す縦断面図である。

【図16】ヒステリシス特性付与手段の他の例5における要部斜視図である。

【図17】従来例のブレーキ操作ストローク発生装置を示す縦断側面図である。

【図18】従来例のブレーキ操作ストローク発生装置を示す縦断側面図である。

【符号の説明】

1 ブレーキペダル

11 軸受筒(回動軸支部)

12 パッド部

13 軸支穴(回動軸支部)

14 折曲片

2 リンク

21 先端回動部

3 筒状ハウジング

3a 取り付けフランジ部

3b 取り付けフランジ部

3c 上部エア室(第1室)

3d 下部エア室(第2室)

31 切欠部

4 ピストン(操作ストローク発生用ピストン)

4a 連通路

4b 大径穴

41 摺動案内リング

42 摺動案内リング

43 連係穴(連通路)

5 反力発生部材

5a 反力スプリング

5b 反力スプリング

5c 反力スプリング

5d スプリングリテーナ

5e スプリングリテーナ

* 5f センサリテーナ

6 荷重センサ

6a 荷重入力部

7 ヒステリシス特性付与手段

7a 連通穴

7b 受部材

7c 連通穴

7d シート部材

7e 弁板

10 7f 連通路

7g セットスプリング

71 ヒステリシス特性付与手段

71a シート部材

71b 連通穴

71c 弁板

71d ラビリンス溝

71e セットスプリング

72 ヒステリシス特性付与手段

72a セットスプリング

20 72b 弁体

72c 環状シート面

72d コンスタントオリフィス

73 ヒステリシス特性付与手段

73a 内周固定ディスクバルブ

73b 環状シート面

73c コンスタントオリフィス

74 ヒステリシス特性付与手段

74a シート面

74b 弁部

30 74c コンスタントオリフィス孔

74d チェックプレート

75 ヒステリシス特性付与手段

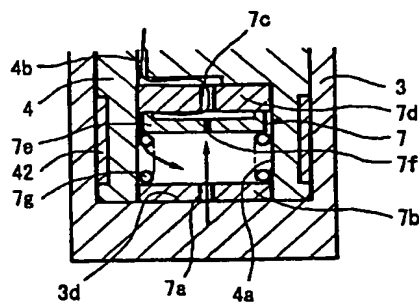
75a コンスタントオリフィス溝

75b シート部材

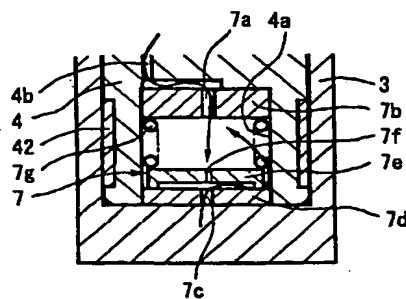
75c 弁部

* 75d チェックプレート

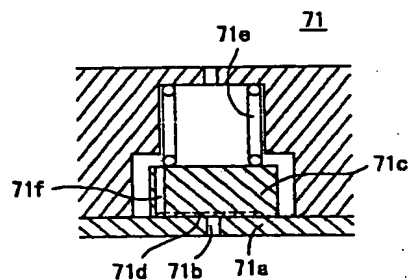
【図4】



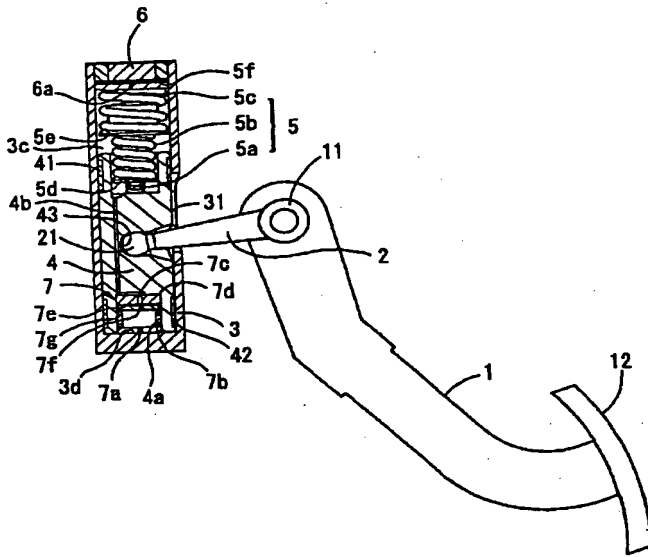
【図8】



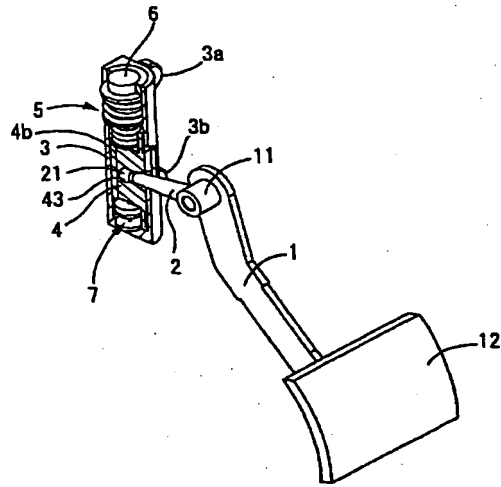
【図9】



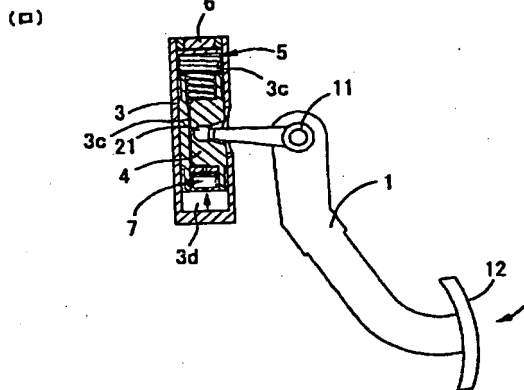
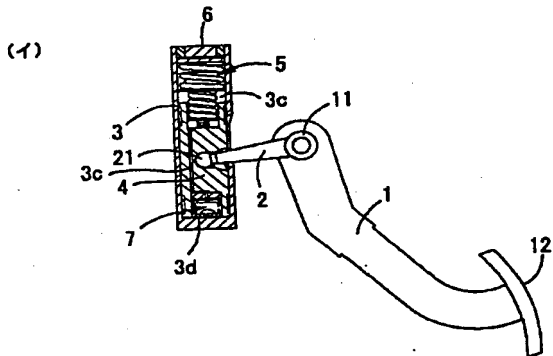
【図1】



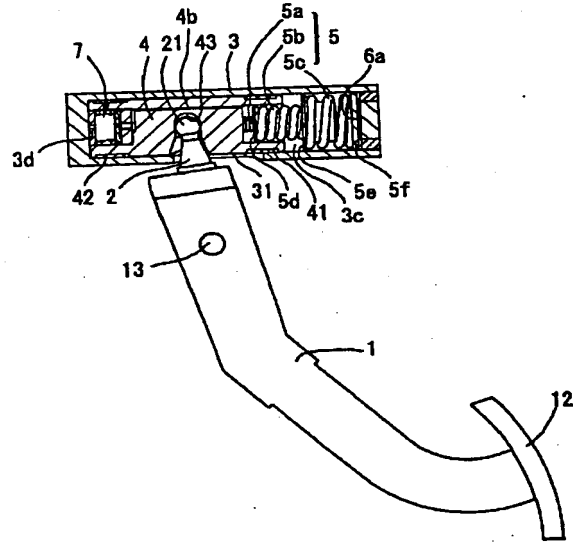
【図2】



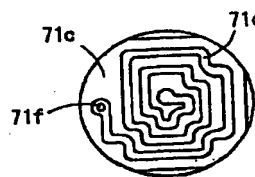
【図3】



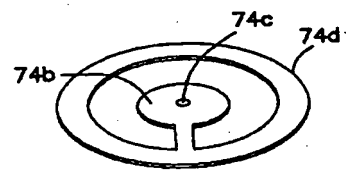
【図5】



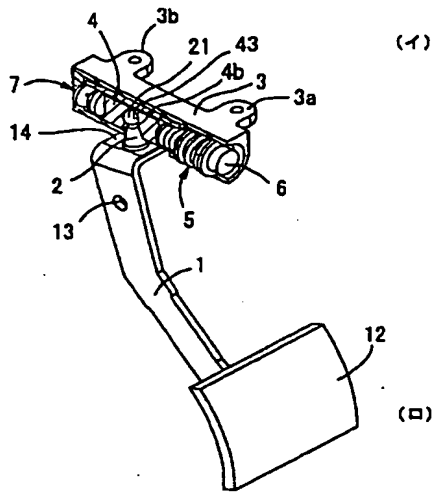
【図10】



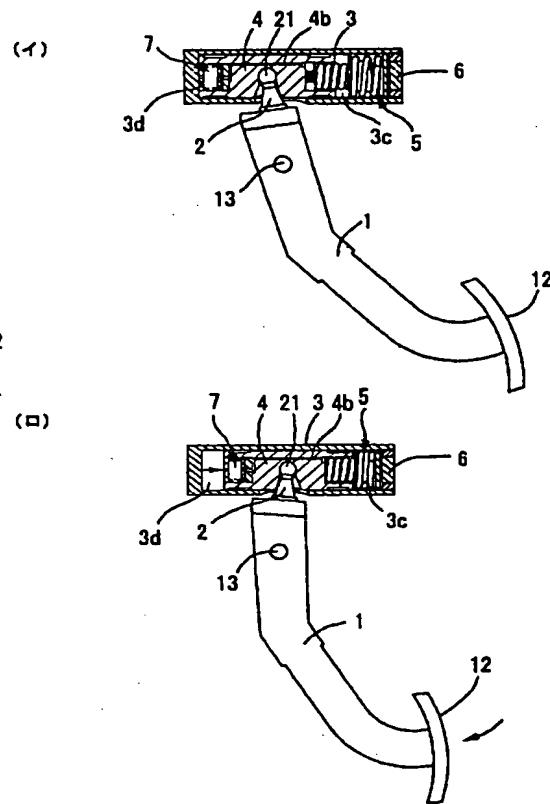
【図14】



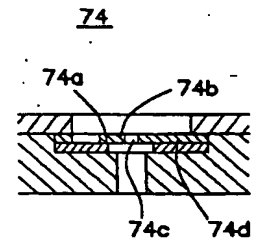
【図6】



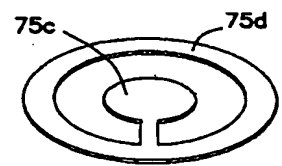
【図7】



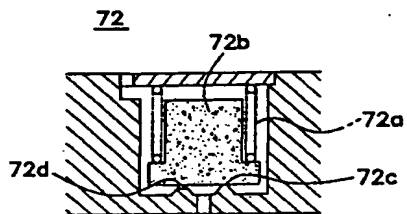
【図13】



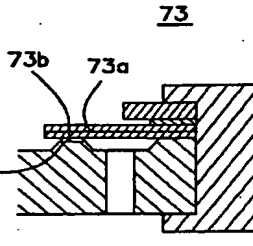
【図16】



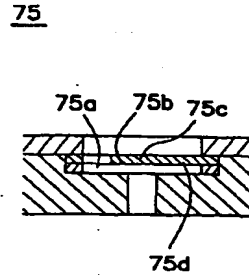
【図11】



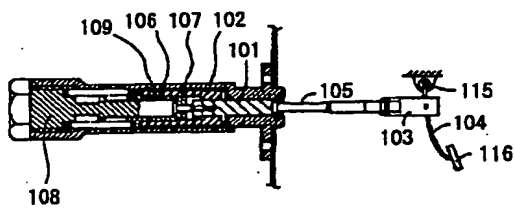
【図12】



【図15】



【図17】



(14)

【図18】

